

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of)	
)	
Satoshi DEISHI)	Group Art Unit: Unassigned
)	
Application No.: Unassigned)	Examiner: Unassigned
)	
Filed: September 30, 2003)	Confirmation No.: Unassigned
)	
For: IMAGE PROCESSING APPARATUS)	
CAPABLE OF CREATING A DITHER)	
MATRIX PROVIDING IMPROVED)	
IMAGE QUALITY)	
)	
)	

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Japan Patent Application No. 2003-125670

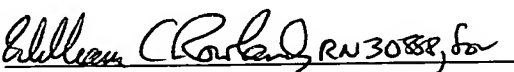
Filed: April 30, 2003

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

Date: September 30, 2003

By: 
Platon N. Mandros
Registration No. 22,124

P.O. Box 1404
Alexandria, Virginia 22313-1404
(703) 836-6620

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 3 0 日
Date of Application:

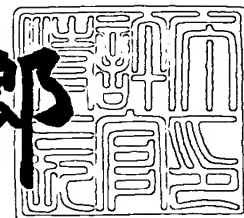
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 2 5 6 7 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 2 5 6 7 0]

出 願 人 ミノルタ株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 4 1 1 7

【書類名】 特許願
【整理番号】 1030794
【提出日】 平成15年 4月30日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06T 5/00
H04N 1/405

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目 3 番 1 3 号大阪国際ビル ミ
ノルタ株式会社内

【氏名】 出石 聡史

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目 3 番 1 3 号大阪国際ビル

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064746

【弁理士】

【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100085132

【弁理士】

【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100083703

【弁理士】

【氏名又は名称】 仲村 義平

【選任した代理人】

【識別番号】 100096781

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀井 豊

【選任した代理人】

【識別番号】 100098316

【弁理士】

【氏名又は名称】 野田 久登

【選任した代理人】

【識別番号】 100109162

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 將行

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008693

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0209960

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デイザ法を用いた画像処理装置であって、
複数の基本パターンから構成される基本デイザパターンを記憶する記憶手段を
備え、

前記複数の基本パターンは、複数の画素を含み、

前記複数の基本パターンのうちの 1 つの基本パターン内の 1 つの画素に、デイ
ザマトリクスにおけるドットを点灯させる順序を示す番号として、初期値を割振
る第 1 の割振り手段と、

前記基本パターンを縦横に並べたときに、番号を割振った全ての画素から遠い
位置の基本パターンを選択し、選択された基本パターン内の画素に次の番号を割
振る第 2 の割振り手段と、

前記第 2 の割振り手段での割振りを繰返し行なうことで、前記基本デイザパタ
ーン内にドットを点灯させる順序を示す番号を割振ってゆく第 1 制御手段とを備
えた、画像処理装置。

【請求項 2】 前記基本パターン内においては、ドット集中型のデイザマト
リクスとなるようにドットを点灯させる順序を示す番号を割振ってゆくことを特
徴とする、請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記第 1 制御手段により全ての基本パターンにおいて、それ
ぞれの中の 1 つの画素に番号が割振られると、前記第 1 の割振り手段で番号が割
振られた画素に近接した画素に番号を割振る第 3 の割振り手段と、

前記基本パターンを縦横に並べたときに、前記第 1 制御手段での処理の後に番
号を割振った画素を含む全ての基本パターンから遠い基本パターンを選択し、そ
の基本パターンの中の番号が振られた画素に近接した画素に次の番号を割振る第
4 の割振り手段と、

前記第 4 の割振り手段での割振りを繰返し行なうことで、前記基本デイザパタ
ーン内にドットを点灯させる順序を示す番号を割振ってゆく第 2 の制御手段とを
備えた、請求項 1 または 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 デイザ法を用いた画像処理方法であって、

複数の基本パターンから構成される基本デイザパターンを記憶する記憶ステップを備え、

前記複数の基本パターンは、複数の画素を含み、

前記複数の基本パターンのうちの 1 つの基本パターン内の 1 つの画素に、デイザマトリクスにおけるドットを点灯させる順序を示す番号として、初期値を割振る第 1 の割振りステップと、

前記基本パターンを縦横に並べたときに、番号を割振った全ての画素から遠い位置の基本パターンを選択し、選択された基本パターン内の画素に次の番号を割振る第 2 の割振りステップと、

前記第 2 の割振りステップでの割振りを繰返し行なうことで、前記基本デイザパターン内にドットを点灯させる順序を示す番号を割振ってゆく制御ステップとを備えた、画像処理方法。

【請求項 5】 デイザ法を用いた画像処理を行なう画像処理プログラムであって、

複数の基本パターンから構成される基本デイザパターンを記憶する記憶ステップをコンピュータに実行させ、

前記複数の基本パターンは、複数の画素を含み、

前記複数の基本パターンのうちの 1 つの基本パターン内の 1 つの画素に、デイザマトリクスにおけるドットを点灯させる順序を示す番号として、初期値を割振る第 1 の割振りステップと、

前記基本パターンを縦横に並べたときに、番号を割振った全ての画素から遠い位置の基本パターンを選択し、選択された基本パターン内の画素に次の番号を割振る第 2 の割振りステップと、

前記第 2 の割振りステップでの割振りを繰返し行なうことで、前記基本デイザパターン内にドットを点灯させる順序を示す番号を割振ってゆく制御ステップとをコンピュータに実行させる、画像処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムに関し、特に画質を向上させるディザマトリクスを作成することができる画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムに関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来よりレーザプリンタなどの画像形成装置の技術分野において、中間調の画像を表示するためにディザ法などを用い、濃度レベルに対応する描画ドットの数进行を制御する技術が知られている。

【0003】

ディザ法において用いられるディザパターンの作成においては、以下のような問題点がある。まず、 600×1200 、1bitのような解像度の少ない画像処理の場合、線数を上げると階調数がとれないという問題がある。例えば150 l p i (line per inch) のパターンを作った場合、32階調しか階調数がとれないという問題がある。

【0004】

また、 γ 調整をディザパターンの作り替えで行なう手法があるが、この場合、1000階調ほどの再現力があるディザパターンを作成する必要がある。

【0005】

以上のような事項を勘案し、ディザマトリクスをタイリングして見かけ上の高階調数を得る手法がある。

【0006】

これに関連する技術として、以下に示す特許文献1では、256以上の基本パターンから自動的にディザパターンを作成する方法が開示されている。

【0007】

また、特許文献2には、すでに打たれたドットとの距離が最も離れる位置に次のドットを打つことでディザパターンを形成する技術が開示されている。

【0008】

また、特許文献3には、ディザパターンにおいて複数の箇所から互いに同一の

形状のドットを順番に成長させる技術が開示されている。

【0009】

【特許文献1】

特開 2001-111830 号公報

【0010】

【特許文献2】

特開 2002-125122 号公報

【0011】

【特許文献3】

特開 2003-87567 号公報

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の技術においては、ディザマトリックスのタイリングの順番などによっては視覚上好ましくないテクスチャが発生してしまうという問題がある。

【0013】

この発明は上記課題を解決するためになされたものであり、良好に画像を再現することができる画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムを提供することを目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するためこの発明のある局面に従うと、ディザ法を用いた画像処理装置は、複数の基本パターンから構成される基本ディザパターンを記憶する記憶手段を備え、複数の基本パターンは、複数の画素を含み、複数の基本パターンのうちの1つの基本パターン内の1つの画素に、ディザマトリクスにおけるドットを点灯させる順序を示す番号として、初期値を割振る第1の割振り手段と、基本パターンを縦横に並べたときに、番号を割振った全ての画素から遠い位置の基本パターンを選択し、選択された基本パターン内の画素に次の番号を割振る第2の割振り手段と、第2の割振り手段での割振りを繰返し行なうことで、基本デ

ィザパターン内にドットを点灯させる順序を示す番号を割振ってゆく第1制御手段とを備える。

【0015】

この発明に従うと、基本ディザパターンにおいてドットを点灯させる順序を示す番号の割振り方を工夫したため、良好に画像を再現することができる画像処理装置を提供することができる。

【0016】

好ましくは画像処理装置は、基本パターン内においては、ドット集中型のディザマトリクスとなるようにドットを点灯させる順序を示す番号を割振ってゆくことを特徴とする。

【0017】

好ましくは画像処理装置は、第1制御手段により全ての基本パターンにおいて、それぞれの中の1つの画素に番号が割振られると、第1の割振り手段で番号が割振られた画素に近接した画素に番号を割振る第3の割振り手段と、基本パターンを縦横に並べたときに、第1制御手段での処理の後に番号を割振った画素を含む全ての基本パターンから遠い基本パターンを選択し、その基本パターンの中の番号が振られた画素に近接した画素に次の番号を割振る第4の割振り手段と、第4の割振り手段での割振りを繰返し行なうことで、基本ディザパターン内にドットを点灯させる順序を示す番号を割振ってゆく第2の制御手段とを備える。

【0018】

この発明の他の局面に従うと、ディザ法を用いた画像処理方法は、複数の基本パターンから構成される基本ディザパターンを記憶する記憶ステップを備え、複数の基本パターンは、複数の画素を含み、複数の基本パターンのうちの1つの基本パターン内の1つの画素に、ディザマトリクスにおけるドットを点灯させる順序を示す番号として、初期値を割振る第1の割振りステップと、基本パターンを縦横に並べたときに、番号を割振った全ての画素から遠い位置の基本パターンを選択し、選択された基本パターン内の画素に次の番号を割振る第2の割振りステップと、第2の割振りステップでの割振りを繰返し行なうことで、基本ディザパターン内にドットを点灯させる順序を示す番号を割振ってゆく制御ステップとを

備える。

【0019】

この発明に従うと、基本ディザパターンにおいてドットを点灯させる順序を示す番号の割振り方を工夫したため、良好に画像を再現することができる画像処理方法を提供することができる。

【0020】

この発明のさらに他の局面に従うと、ディザ法を用いた画像処理を行なう画像処理プログラムは、複数の基本パターンから構成される基本ディザパターンを記憶する記憶ステップをコンピュータに実行させ、複数の基本パターンは、複数の画素を含み、複数の基本パターンのうちの1つの基本パターン内の1つの画素に、ディザマトリクスにおけるドットを点灯させる順序を示す番号として、初期値を割振る第1の割振りステップと、基本パターンを縦横に並べたときに、番号を割振った全ての画素から遠い位置の基本パターンを選択し、選択された基本パターン内の画素に次の番号を割振る第2の割振りステップと、第2の割振りステップでの割振りを繰返し行なうことで、基本ディザパターン内にドットを点灯させる順序を示す番号を割振ってゆく制御ステップとをコンピュータに実行させる。

【0021】

この発明に従うと、基本ディザパターンにおいてドットを点灯させる順序を示す番号の割振り方を工夫したため、良好に画像を再現することができる画像処理プログラムを提供することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】

〔第1の実施の形態〕

図1は、本発明の第1の実施の形態における画像処理装置の概略構成を示す図である。

【0023】

図1を参照して、画像処理装置は、パーソナルコンピュータ（PC）部101と、プリンタ部102とから構成される。

【0024】

パーソナルコンピュータ 101 はホストコンピュータであり、印刷処理を行う印刷情報（画像、印刷コマンドなど）をプリンタ部 102 へ送出する。パーソナルコンピュータ 101 は、画像処理部 103 と、画像処理部 103 から送出された画像データをディザ処理するディザ処理部 104 とを含んでいる。また、パーソナルコンピュータ 101 は、横 48×縦 24 の画素のサイズからなり、1153 の階調レベルを再現することができる基本ディザパターンを格納する基本ディザ格納部 107 と、256 階調のそれぞれと基本ディザパターンの対応する階調（1153 の中からのいずれか）とを対応付けるパターンテーブルを格納するパターンテーブル格納部 108 と、感光体の経時変化などに応じてパターンテーブルを修正するためのパターンテーブル修正部 106 と、パターンテーブル修正部 106 により修正されたパターンテーブルおよび基本ディザパターンを用いて、256 階調に対応したディザパターンを作成するディザ作成部 105 とを備えている。

【0025】

ディザ処理部 104 は、ディザ作成部 105 により作成されたディザマトリックスを用いて、疑似中間調処理を施す。これにより生成されたビットイメージは、プリンタ部 102 のプリンタエンジン 110 に送出され、実際の画像形成が行なわれる。プリンタ部 102 は、ここではレーザービームプリンタであるものとする。

【0026】

プリンタ部 110 は、プリンタエンジン 110 により形成された画像の実際の濃度を測定するセンサを備えた濃度測定部 109 を有する。パターンテーブル修正部 106 は、濃度測定部 109 からの信号を受けて、パターンテーブル格納部 108 に保持してあるパターンテーブルを修正する。また、基本ディザ格納部 107 に保持してある基本ディザパターンと、書き換えられたパターンテーブルとによって、ディザマトリックスを生成する。

【0027】

図 2 は、図 1 のパーソナルコンピュータ 101 のハードウェア構成を示すブロック図である。

【0028】

図を参照して、パーソナルコンピュータ101は、装置全体の制御を行なうCPU601と、プリンタ603と、ディスプレイ605と、ネットワークに接続したり外部と通信を行なうためのLAN（ローカルエリアネットワーク）カード607（またはモデムカード）と、キーボードやマウスなどにより構成される入力装置609と、フレキシブルディスクドライブ611と、CD-ROMドライブ613と、ハードディスクドライブ615と、RAM617と、ROM619とを備えている。

【0029】

CPU（コンピュータ）601を駆動させるためのプログラムは、フレキシブルディスクFやCD-ROM613aなどの記録媒体に記録することができる。このプログラムは、記録媒体からRAMその他の記録媒体に送られ、記録される。なお、プログラムはハードディスク、ROM、RAM、メモリカードなどの記録媒体に記録してユーザに提供するようにしてもよい。また、インターネットを介して外部のサイトなどよりそのようなプログラムをワークステーションや印刷装置にダウンロードして実行させるようにしてもよい。

【0030】

図3は、図1のプリンタ部102の概略構成を示す図である。

図を参照して、プリンタ部102は、プリンタエンジン110に含まれる現像部により中間転写体502上に画像を形成する。パターンテーブルの修正を行なう際には、中間転写体502上に濃度検知パターンが形成される。センサ501を用いることで、濃度測定部109は、濃度検知パターンの実際の濃度を測定する。

【0031】

図4および図5は、基本ディザパターンの具体例を示す図である。図4と図5とは、図中の（A）の部分において繋がっている。

【0032】

基本ディザパターンは、横48×縦24の画素サイズから構成される。また、図においてはわかりやすくするため、基本ディザパターンを実線により、横12

×縦3の画素サイズのブロック（この1つのブロックを「基本パターン」という。）に分けている。なお、上下方向に接する「基本パターン」同士は横にずらされている。これにより、例えば上から2列目の最も左右に位置する基本パターンは、横6×縦3の画素サイズからなるが、この2つのパターンは横で繋がっているものと考え、他の基本パターンと同様、1つの横12×縦3の画素サイズの基本パターンを構成するものとする。基本パターンは、横4×縦8個存在している。

【0033】

基本ディザパターンの横48×縦24の画素のそれぞれには1～1152の値（番号）がふられている。この値は、点灯するドットの順序を示す。ドットの点灯なしの場合を0、基本ディザパターンの全てを点灯した場合を階調1152とした場合、全部で1153階調表現できることになる。

【0034】

図6は、図4および図5に示す基本ディザパターンの濃度特性を示した図である。

【0035】

図を参照して、階調1から階調1153までを印字したときの濃度値を縦軸に示してある。縦軸は階調1153時の濃度値を1として正規化してある。図に示されるように、通常、階調が低い部分では濃度の立ち上がりは急であるが、ある一定を超えると飽和し、濃度の増加は小さくなるという傾向が見られる。

【0036】

図7～図9は、パターンテーブル格納部108に記録されるパターンテーブルの具体例を示す図である。

【0037】

ここでは、256階調の画像を処理することとし、256階調の各階調が基本ディザパターンの1153階調のどの階調に相当するかが対応付けられて記録されている。

【0038】

図10は、センサ501の出力と、画像の濃度との関係を示す図である。

図を参照して、センサ501の出力値(A0, A1)と濃度(C0, C1)とは1対1で対応するため、センサ出力値から形成された画像の濃度を知ることができる。

【0039】

図11は、濃度検知パターンとそれに対応する基本ディザパターンの階調との関係を示す図である。

【0040】

濃度検知パターンは、基本ディザパターンの中から任意に選択される。図11の例では、濃度検知パターンを基本ディザパターンから印字の淡い部分は細かく、濃い部分はおおざっぱに設定した例である。もちろんこれにこだわるものではなく、システムの特性に応じて最適なパターンを設定することができる。

【0041】

中間転写体502に印字された濃度検知パターンのそれぞれの濃度をセンサ501によって測定する。

【0042】

図12は、濃度検知パターンとセンサ501によって得られる出力値との関係を示す図である。

【0043】

図を参照して、点線は初期状態の特性を示している。これが環境の変化やプリントの枚数などの経時変化によって実線のようにセンサ501からの出力が変わったとする。その場合検知パターンAを測定した出力値はA0からA1へと変化する。

【0044】

図10のセンサ特性にA0とA1を当てはめれば、実際に濃度がC0からC1へと変化したことがわかる。

【0045】

次に図13のフローチャートを用いて、本実施の形態における、ディザマトリックス生成手順について説明する。

【0046】

まずステップS201において、プリンタ内部に設置された濃度測定部109からの濃度信号を受け付ける。この濃度値が、あらかじめ設定されている濃度値と比べて、変化があったかどうかをステップS202で判断する。

【0047】

濃度値に変化がなかったとすればディザマトリックスの新たな作成は中止され、現在使用中のディザマトリックスが引き続き利用される。

【0048】

濃度値に変化があった場合には、続くステップS203からの処理を実行する。

【0049】

このステップS203では、ステップS201において検知された濃度の違いから、基本ディザパターンのそれぞれにおいて実際にプリントされるパターンの濃度値を推定する。

【0050】

次にステップS204では、基本ディザパターンのそれぞれにおいて実際にプリントされるパターンの濃度値に基づいて、出力 γ 特性を適切に設定するため、0～255の階調それぞれが基本ディザパターンのどのパターンを選択するのかを示すパターンテーブル（図7～9）の対応関係を書き換える。

【0051】

最終的にステップS205において、基本ディザパターンと、パターンテーブルとによって、ディザ処理を行うために必要なディザパターンが作成される。

【0052】

これにより経時変化などにより、プリントされる濃度に変化があった場合でもそれに追従することができる。

【0053】

図14は、図13のステップS204の処理を詳しく記載したフローチャートである。

【0054】

図を参照して、ステップS201～S203の処理の後、ステップS204で

は以下の処理が行なわれる。

【0055】

ステップS204-1において、基本ディザパターンの各階調で実際にプリントされるパターンの濃度値の変化量が取得される。ステップS204-2で、変化量が所定の範囲に収まっているかが判断され、YESであればステップS204-3で、変化量に基づいてパターンテーブルを修正する。

【0056】

一方ステップS204-2でNOであれば、ステップS204-4で、規定の濃度変化量に収まるように、基本ディザパターンの濃度値の推定値を補正した後、ステップS204-3に移行する。

【0057】

以下にパターンテーブルの修正方法の具体例について説明する。

図15は、基本ディザパターンの濃度特性の変化を示す図である。

【0058】

図を参照して、形成された濃度検知パターンをセンサで測定することにより、点線で示す初期の特性から実線で示す γ 変化後の特性へと、基本ディザパターンとそれにより形成される画像の濃度との関係が変化したものとする。

【0059】

ここでは、濃度検知パターンA（図11参照。基本ディザパターンにおける80階調目のパターン）の濃度がC0からC1へと変化したとする。その場合、図における実線で示されるように、 γ 変化後の特性が推定される。

【0060】

このように基本ディザパターンの濃度特性が変化した場合、ディザ処理部104で利用するディザマトリクスを変更しないと、基本ディザパターンの階調の低いところで急激に濃度が立ちあがってしまい、画像が黒くつぶれてしまうという問題がある。

【0061】

そこで、パターンテーブル修正部106はパターンテーブルを修正する。

図16は、パターンテーブル修正部106がパターンテーブルを修正する手法

を示す図である。

【0062】

ここでは、縦軸には濃度に変えて、0～255までの画像データ階調を示してある。濃度値0から1までを画像データの濃度（階調）0から255に対応してリニアに設定することが出力特性として望ましいため、このように縦軸を設定することができる。

【0063】

初期の γ 特性では100階調目の濃度が基本ディザパターンの100に相当していたのが、 γ 変化後は40に変わっていることがわかる。

【0064】

これに基づいて、パターンテーブル修正部106は、0～255の画像データに対して、基本ディザパターンの何階調目を利用するかをすべて探索し、パターンテーブルを修正する。この修正されたパターンテーブルと基本ディザパターンとによって、ディザ処理部104で利用される新しいディザマトリックスが作成される。

【0065】

このような処理を行うことによって、プリンタエンジンの特性変化によらず常に標準の γ 特性で印刷を行なうことが出来る。しかしこの処理によって、エンジンの特性変化によっては、グラデーションでバンディング（または色飛び）という不具合が生じる場合がある。

【0066】

図17は、パターンテーブルを単に修正した場合の問題点を示す図である。

図を参照して、初期の γ 特性（点線）から γ 特性が実線のように変化した場合、淡い部分（基本ディザパターンの0階調目から100階調目付近）の濃度変化率が小さくなっていることがわかる（図中（A））。このような状態では、基本ディザパターンの階調数がある程度急激に変化させないと、出力する濃度がほとんど変わらないことになる。

【0067】

その場合、初期の γ 特性に合わせようとする、パターンテーブルを修正する

際に、基本ディザパターンの中から大きくとびとびにパターンを選ぶ事になる。このような場合、実際に濃度変化が小さくても、グラデーション部分ではパターンの形状が大きく変化することになるため、視覚的にバンディングが生じてしまう。

【0068】

実際には初期（標準）の γ から多少ずれていても、基本ディザパターンにおいて、濃度が隣り合うパターン同士は適度に近いものを選択するのがバンディングに対しては有効である。図17においては、(B)でバンディングが生じない、なめらかな階調特性変化の限界を示している。

【0069】

本実施の形態においては、バンディングが発生しないように、 γ 変化後の推定特性（カーブ）を補正することとしている。

【0070】

図18は、本実施の形態における γ 変化後の推定特性の修正方法を説明するための図である。

【0071】

本実施の形態では、図18の点線で示されるように、基本ディザパターンの濃度推定値を変更する（実線で示される γ 変化後の推定値の濃度の低い部分で、濃度変化に対するディザパターンの変化が大きすぎる部分を、図17(B)で示される限界程度に小さくする）。このようにすることで、実際には標準の γ から少し外れるものの、出力される画像にバンディングが生じないため、満足度の高い画像が得られる。

【0072】

図19は、本実施の形態における効果を示す図である。図においては、パターンテーブルのうち、階調（濃度）の低い部分のみを示している。

【0073】

図の左に示されるパターンテーブルでは、例えば階調が2から3に移行したときに基本ディザパターンの階調が5から13にジャンプしてしまい、この部分で形成されるパターンが大きく変わってしまうため、バンディングが生じるという

問題がある。本実施の形態においては、図中右に示されるようにパターンテーブルを修正することができ、階調の変化に対してパターンが大幅に変わってしまうことを防ぐことができる。

【0074】

このようにして本実施の形態においては、ディザ法による階調表現を行う電子写真において、ディザパターンの濃度変化が、濃度に応じた一定値を越えないように制御することで、良好な画像を作成することができる。

【0075】

なお、本実施の形態においては1153階調の表現ができる基本ディザパターンから256階調のパターンを対応させることとしたが、基本ディザパターンの表現可能な階調数Mから、N階調 ($N < M$) のパターンを選ぶ技術であれば、本発明を適用することができる。

【0076】

すなわち本発明においては、画像の2値化の技術において、あらかじめ必要のないパターン（例えば印字されないような薄いパターンや、ほぼ同じ濃度なので使わないパターン）までをも保持しておき、必要に応じて所望のパターンを選択している。これにより、高画質な画像を提供することができ、またエンジンの特性変化にも関わらず、常に最適な γ 特性を提供でき（ γ が変化しても常に必要な階調数のパターンで印字できる）、それによってなめらかなグラデーションが得られるという効果がある。

【0077】

[第2の実施の形態]

図20は、本発明の第2の実施の形態における画像処理装置で行なわれるディザパターンの作成処理を示すフローチャートである。

【0078】

なお、本実施の形態における画像処理装置のハードウェア構成などは第1の実施の形態におけるそれと同じであるため、ここでの説明を繰返さない。

【0079】

図20を参照して、ステップS301において、濃度検知パターンの形成が行

なわれ、濃度測定部 109 により濃度検知パターンの濃度の値の測定が行なわれる。ステップ S302 において、形成した濃度検知パターンの階調に基づいて、検出された濃度値の補正が行われる。

【0080】

ステップ S303 において、濃度が変化しているかが判定され、NO であればここでの処理を修了し、YES であればステップ S304 において、基本ディザパターンの各階調の濃度値を推定する。ステップ S305 において、推定された濃度値に基づいてパターンテーブルの変更が行なわれ、ステップ S306 において変更されたパターンテーブルと基本ディザパターンとに基づいて、新たなディザパターンが作成される。

【0081】

図 21 は、濃度検知パターンとセンサ出力値との関係を示すグラフである。バンディングの発生する要因の一つとして、センサの出力値の信頼性があげられる。特に淡いパターンにおいてはセンサの出力値が実際とは大きく異なる場合がある。その原因は、センサの感度の問題に基づくものと、淡いパターンがうまく印字されない場合があることに基づくものである。

【0082】

そこで、図 21 に示されるように、点線から実線にセンサ出力値が変化しても、濃度の低い部分ではセンサの出力値の信頼性が低いものとして、初期の状態に近い位置にセンサ出力値を近づける（濃度検知パターンの A など）。一方、濃度の高い部分に行くごとに、センサの出力値の信頼性が高くなっているものとして、センサ出力値をそのまま用いるようにする。

【0083】

図 22 は、濃度検知パターンとセンサ出力値の修正方法との関係を示す図である。

【0084】

図を参照して、濃度検知パターンが A から C に向うごとに濃度が高くなって行くものであるとする。濃度検知パターン A, B, C のそれぞれの、初期状態でのセンサ出力値を A0, B0, C0 とし、 γ が変化した後のセンサ出力値を A1,

B1, C1とすると、それぞれの修正後の値は、以下のように計算される。

【0085】

濃度検知パターンA： $(A1 - A0) \times 0.2$

濃度検知パターンB： $(B1 - B0) \times 0.5$

濃度検知パターンC： $(C1 - C0) \times 0.8$

このように、濃度検知パターンの濃度に応じて、センサの値の信頼性を変え、それに応じてセンサの出力値を補正することで、急激な γ の変更を防ぐことができ、第1の実施の形態と同様にバンディングなどの発生を防ぐことができる。

【0086】

[基本ディザパターンの作成方法について]

なお、上述の実施の形態における基本ディザパターンは、画質を向上させるため、以下のように作成することが望ましい。

【0087】

図23は、基本ディザパターンの作成手順を示すフローチャートである。このフローチャートでの処理は、コンピュータプログラムなどにより実行するようにしてもよい。

【0088】

図を参照して、ステップS501で変数nに“1”を代入する。ステップS503で、基本ディザパターン内の1つの画素（図4および5であれば 48×24 の中のいずれかの画素）に番号nを割振る。ステップS505で、nの値を1インクリメントする。

【0089】

ステップS507で、基本ディザパターンを縦横に並べたときに、ドットの偏りがでない位置であって、かつ全ての基本パターンにドットが配分されるような位置の画素に、番号nを割振る。ステップS509で、全ての基本パターン内に番号が割振られたか（画素に番号が1つも割振られていない基本パターンはないか）が判断され、YESであればステップS511へ、NOであればステップS505へ移行する。

【0090】

図 25 は、ステップ S 503～509 での処理を説明するための図である。

図を参照して、実線で基本ディザパターンが示されており、基本ディザパターンが縦横に並べられた状態を示している。点線で基本パターンを示している。

【0091】

図中、ステップ S 503 で、(1) の位置に番号 1 が割振られたものとする。基本ディザパターンは縦横に並べられた状態で存在しているので、全ての基本ディザパターンの (1) の位置に番号 1 が割振られている。ステップ S 505 で n は 1 インクリメントされるため、“2” となる。

【0092】

ステップ S 507 では、基本ディザパターンを縦横に並べたときに、ドットの偏りがでない位置であって、かつ全ての基本パターンにドットが配分されるような位置の画素に、番号 n を割振るため、図 25 に記載されている 4 つの (1) の位置のすべてから最も遠い位置である (2) の位置に番号 2 が割振られる。ステップ S 505 でさらに n が 1 インクリメントされ “3” となる。

【0093】

次のステップ S 505 では、(1)、(2) の位置から最も遠い位置である例えば (3) の位置の画素に番号 3 が割振られる。

【0094】

このようにして、番号が割振られていない画素のみからなる基本パターンがなくなるまで、ステップ S 505～509 の処理は繰返されることになる。これにより、全ての基本パターン内に番号が割振られた画素が 1 つずつ存在する状態となる。この状態を図 26 に示す。図 26 においては、ハッチングで示される画素が、番号が割振られた画素である。

【0095】

次に、ステップ S 513 で、番号 n を割振った順に、基本パターン内でドットが太って行くようにしながら (ドット集中型のディザマトリクスとなるようにしながら)、全ての画素に対して番号を付与して行く。これにより、ディザマトリクスは AM (振幅変調) スクリーンとなる。

【0096】

図 27 は、画素に番号を 247 まで付与した状態を示す図である。番号が振られた画素をハッチングで示している。

【0097】

このようにすることで、基本ディザパターン内にまばらにドットを振り分けながら、かつ基本パターン内でのドットを太らせていくことができるため、良好な画像を作ることができる基本ディザパターンを作成することができる。

【0098】

なお、図 23 のステップ S513 での処理に代えて、図 24 に示される処理を行なうこととしてもよい。

【0099】

図 24 を参照して、ステップ S551 で番号 1 の画素がある基本パターン（または任意の 1 つの基本パターン）の中の画素であって、番号が付与されている画素の隣の画素に番号 n を割振る。

【0100】

ステップ S553 で、 n の値を 1 インクリメントする。ステップ S555 で、基本ディザパターンを縦横に並べたときに、ドットの偏りができない基本パターンを決め、その中の画素であって、番号が付与されている画素の隣の画素に、番号 n を割振る。

【0101】

ステップ S557 で、全ての画素に番号が割振られたかを調べ、YES となるまでステップ S553 以降の処理を繰り返す。

【0102】

なお、図 23 のステップ S507 では、直接に画素の位置を判断し、割振りを行なうこととしたが、番号が付与された画素を有する基本パターンから最も遠い距離にある基本パターンを求め、その中の画素に番号を割振るようにしてもよい。

【0103】

[その他]

なお、上述の実施の形態におけるフローチャートの処理を実行するプログラム

を提供することもできるし、そのプログラムをCD-ROM、フレキシブルディスク、ハードディスク、ROM、RAM、メモ리카ードなどの記録媒体に記録してユーザに提供することにしてもよい。また、プログラムはインターネットなどの通信回線を介して、装置にダウンロードさせるようにしてもよい。

【0104】

また、上述の実施の形態における処理はソフトウェアにより実行することとしてもよいし、ハードウェア回路を用いて実行するようにしてもよい。

【0105】

また、上述の実施の形態における装置などはネットワークに接続された環境においても、接続されていない環境においても適用することができる。

【0106】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0107】

【発明の効果】

以上のようにしてこの発明に従うと、良好に画像を再現することができる画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態における画像処理装置の概略構成を示す図である。

【図2】 図1のパーソナルコンピュータ101のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図3】 図1のプリンタ部102の概略構成を示す図である。

【図4】 基本ディザパターンの具体例を示す図である。

【図5】 図4に続く図である。

【図6】 図4および図5に示す基本ディザパターンの濃度特性を示した図である。

【図 7】 パターンテーブル格納部 108 に記録されるパターンテーブルの具体例を示す図である。

【図 8】 図 7 に続く図である。

【図 9】 図 8 に続く図である。

【図 10】 センサ 501 の出力と、画像の濃度との関係を示す図である。

【図 11】 濃度検知パターンとそれに対応する基本ディザパターンの階調との関係を示す図である。

【図 12】 濃度検知パターンとセンサ 501 によって得られる出力値との関係を示す図である。

【図 13】 ディザマトリックス生成手順を示すフローチャートである。

【図 14】 図 13 のステップ S204 の処理を詳しく記載したフローチャートである。

【図 15】 基本ディザパターンの濃度特性の変化を示す図である。

【図 16】 パターンテーブル修正部 106 がパターンテーブルを修正する手法を示す図である。

【図 17】 パターンテーブルを単に修正した場合の問題点を示す図である。

【図 18】 本実施の形態における γ 変化後の推定カーブの修正方法を説明するための図である。

【図 19】 本実施の形態における効果を示す図である。

【図 20】 本発明の第 2 の実施の形態における画像処理装置で行なわれるディザパターンの作成処理を示すフローチャートである。

【図 21】 濃度検知パターンとセンサ出力値との関係を示すグラフである。

【図 22】 濃度検知パターンとセンサ出力値の修正方法との関係を示す図である。

【図 23】 基本ディザパターンの作成手順を示すフローチャートである。

【図 24】 図 23 のステップ S513 での処理の変形例を示すフローチャートである。

【図 2 5】 図 2 3 のステップ S 5 0 3 ～ 5 0 9 での処理を説明するための図である。

【図 2 6】 全ての基本パターン内に番号が割振られた画素が 1 つずつ存在する状態を示す図である。

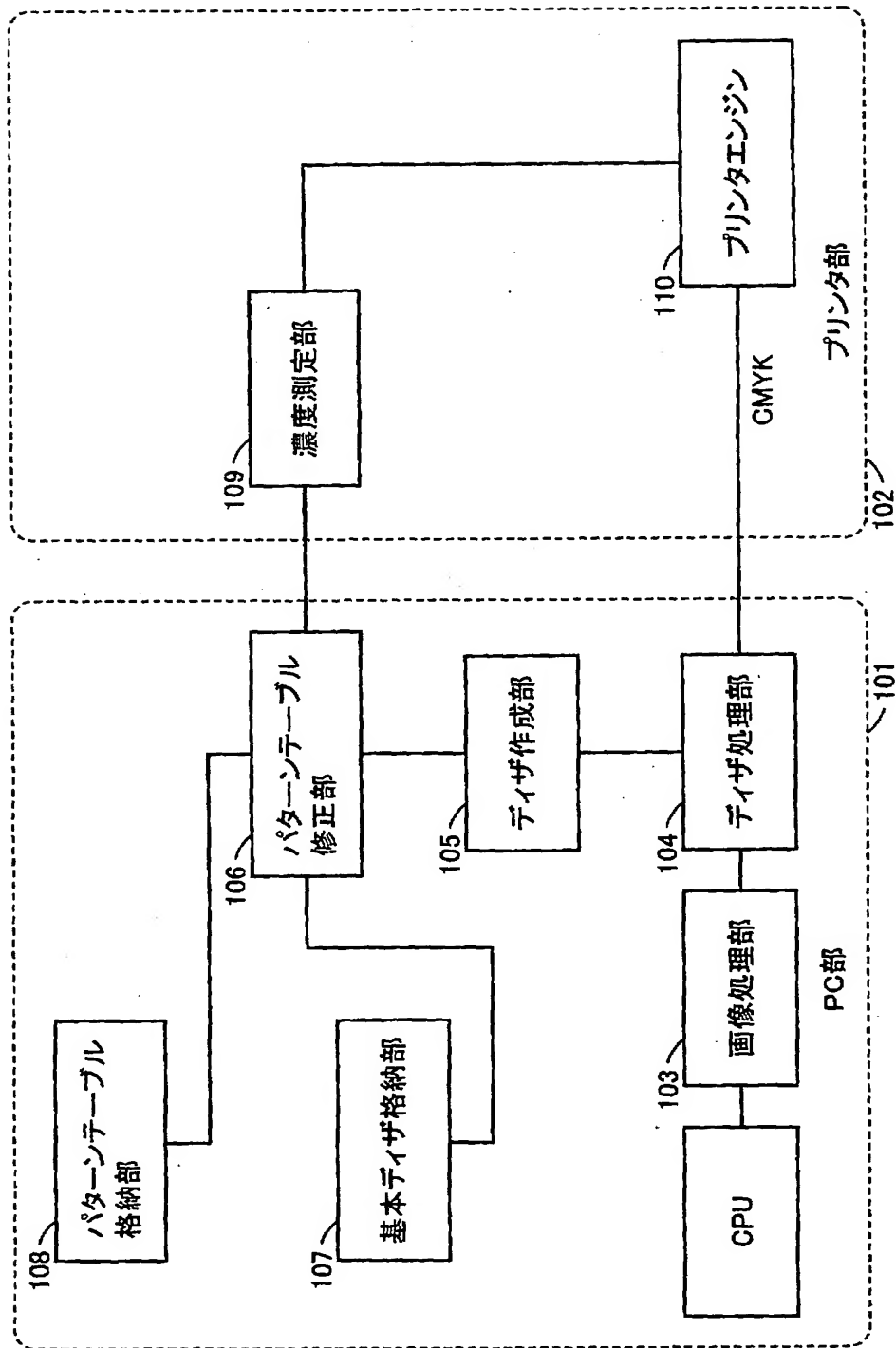
【図 2 7】 画素に番号を 1 0 0 まで付与した状態を示す図である。

【符号の説明】

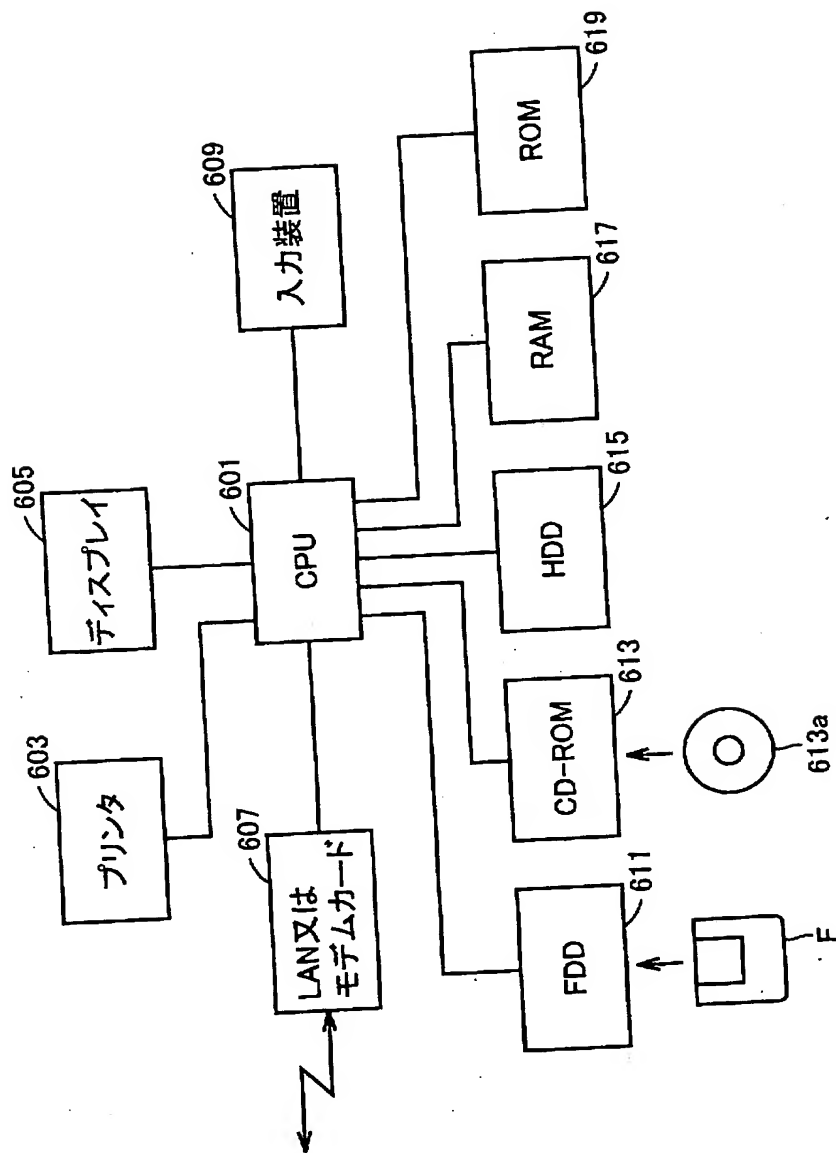
1 0 1 パーソナルコンピュータ（P C）部、1 0 2 プリンタ部、1 0 3 画像処理部、1 0 4 デイザ処理部、1 0 5 デイザ作成部、1 0 6 パターンテーブル修正部、1 0 7 基本デイザ格納部、1 0 8 パターンテーブル格納部、1 0 9 濃度測定部、1 1 0 プリンタエンジン、5 0 1 センサ。

【書類名】 図面

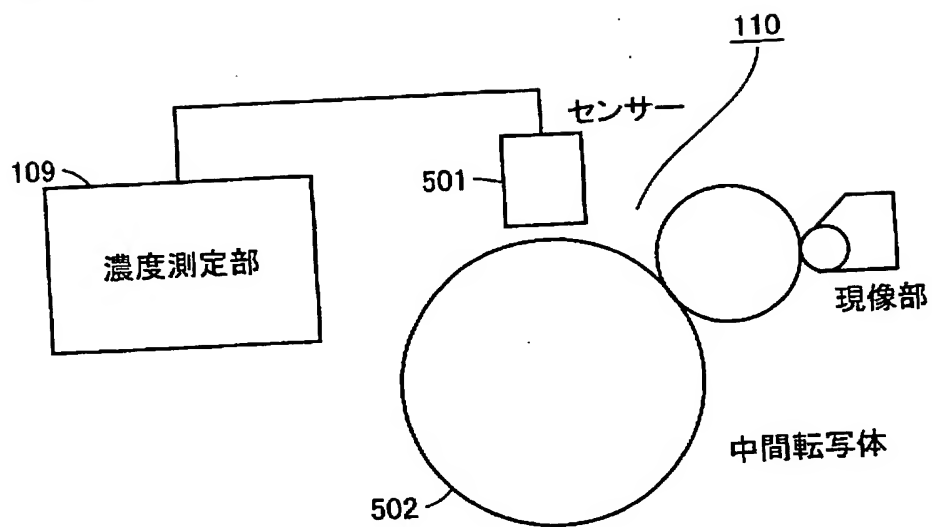
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図4】

323 225 97 257 385 377 705 981 1057 929 673 845	355 227 98 259 387 569 717 873 1009 841 685 537	367 239 111 271 399 561 719 975 1071 843 687 559
327 45 1 129 289 608 833 892 1121 1089 801 841	333 77 13 141 301 821 845 1005 1133 1101 813 853	335 79 15 143 303 623 847 1007 1135 1103 815 855
449 183 33 161 417 481 727 885 1025 897 709 613	481 205 45 173 429 483 749 877 1037 909 781 525	483 207 47 175 431 495 751 879 1039 811 783 527
721 887 1083 935 889 511	377 240 121 281 409 801 729 885 1081 953 687 589	379 251 123 783 411 603
859 1016 1147 1115 827 887	945 89 25 153 313 633 657 1017 1145 1113 825 685	947 91 27 155 315 833
783 891 1051 923 785 539	473 217 57 185 441 505 761 889 1049 921 783 537	475 219 59 187 443 507
361 233 102 285 393 885 713 988 1065 937 681 553	357 229 101 261 389 581 709 865 1061 933 677 549	359 231 103 263 391 583 711 987 1063 935 679 551
329 73 9 137 287 617 841 1001 1129 1087 809 849	325 68 5 133 293 613 837 987 1125 1093 805 845	327 71 7 135 295 615 839 989 1127 1095 807 847
437 201 41 169 425 489 745 873 1033 905 777 821	453 197 37 185 421 485 741 889 1029 901 773 617	455 189 39 187 423 487 743 871 1031 903 775 519
727 933 1079 931 885 567	373 245 117 277 403 597 725 881 1077 949 693 545	375 247 119 279 407 597
855 1015 1143 1111 823 883	349 83 28 167 317 637 881 1021 1149 1117 829 689	343 87 29 151 311 831
709 887 1047 919 781 535	477 221 61 189 445 509 765 883 1053 925 787 541	471 215 55 183 439 503

↓ (A)

↓ (A)

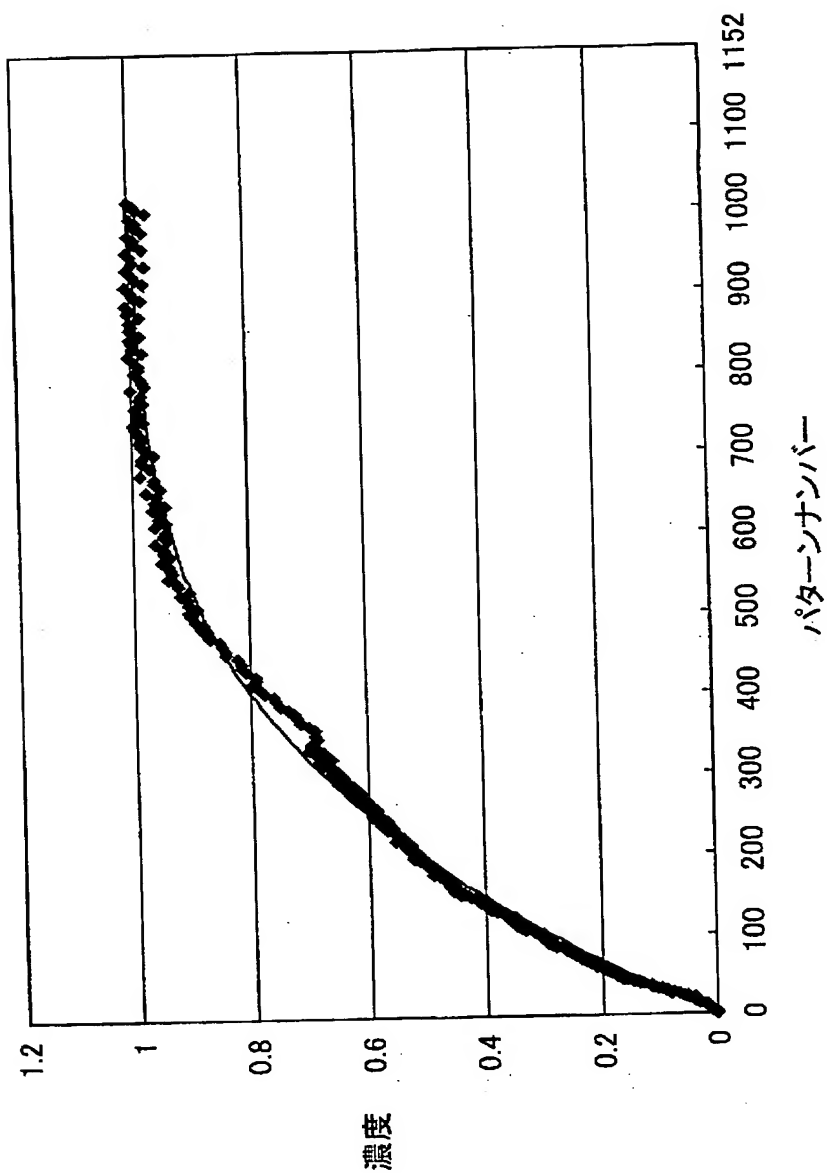
【図 5】

(A) ↑

(A) ↑

358 228 100 280 388 580 708 884 1000 922 878 548	368 240 112 272 400 592 720 978 1072 944 688 580	354 226 88 258 388 578 708 982 1038 930 874 546	366 228 110 270 388 590 718 974 1070 942 686 538
324 88 4 132 292 812 838 998 1124 1092 804 644	338 80 16 144 304 624 848 1008 1136 1104 816 656	322 88 2 130 290 810 834 994 1122 1090 802 642	334 78 14 142 302 822 848 1008 1134 1102 814 654
452 198 38 164 420 484 740 888 1028 900 772 518	464 208 48 176 432 496 732 880 1040 912 784 528	450 184 34 162 418 482 738 888 1028 898 770 514	462 208 48 174 430 494 750 878 1038 910 782 528
730 888 1082 884 608 570 372 244 116 576 404 588 724 880 1078 848 892 584	380 232 124 284 412 604 732 888 1064 956 700 572	370 242 114 274 402 594 722 978 1074 946 690 562	378 250 122 282 410 602
858 1018 1168 1114 928 686 340 84 20 148 308 828 852 1012 1140 1108 920 660 348 92 28 156 316 838 880 1020 1148 1118 828 668 338 82 18 148 308 828 850 1010 1138 1106 818 858	478 220 60 168 444 508 784 892 1052 924 796 540	468 210 50 178 424 488 754 882 1042 914 788 530	474 216 58 186 442 508
782 880 1050 822 794 538 488 212 92 180 438 500 756 884 1044 918 788 532	478 220 60 168 444 508 784 892 1052 924 796 540	468 210 50 178 424 488 754 882 1042 914 788 530	474 216 58 186 442 508
384 238 108 388 588 716 872 1008 840 884 558 380 232 104 264 382 584 712 868 1084 938 880 550	382 234 106 268 384 588 714 870 1006 938 882 554	358 230 102 262 380 582 710 866 1062 934 878 550	
532 76 12 140 300 820 844 1004 1132 1100 812 632 328 72 8 138 298 818 842 1002 1130 1098 810 650	328 74 10 138 298 818 842 1002 1130 1098 810 650	326 70 6 134 294 814 838 998 1128 1094 806 646	
480 204 44 172 428 492 748 816 1036 908 780 524 458 200 40 168 424 488 744 872 1032 904 778 520	458 202 42 170 426 480 748 874 1034 906 778 522	454 198 38 166 422 486 742 870 1030 902 774 518	
778 882 1078 850 694 686 384 258 128 288 418 608 738 982 1088 960 704 576 376 248 120 280 408 600 728 884 1080 952 898 588	382 254 126 286 414 608 734 990 1088 958 702 574	374 246 118 278 408 598	
854 1014 1142 1110 822 602 352 98 32 160 320 840 864 1024 1152 1120 832 672 344 98 24 152 312 832 856 1018 1144 1112 824 664 350 84 30 158 318 838 882 1022 1150 1118 830 870	342 88 22 150 310 630		
758 888 1048 918 790 534 480 224 64 192 448 512 768 898 1058 928 800 544 472 218 58 184 440 504 760 888 1048 920 792 538	478 222 62 190 446 510 768 894 1054 928 798 542	470 214 54 182 438 502	

【図 6】



【図 7】

階調	ディザパターン閾値
1	0
2	2
3	15
4	25
5	30
6	32
7	35
8	37
9	39
10	40
11	41
12	42
13	43
14	44
15	45
16	46
17	47
18	48
19	49
20	50
21	51
22	52
23	53
24	54
25	55
26	56
27	57
28	59
29	61
30	63
31	65
32	67
33	69
34	71
35	73
36	75
37	77
38	79
39	81
40	83
41	85
42	87
43	89
44	92
45	94
46	96
47	99
48	101
49	103
50	106
51	108
52	111
53	113
54	116

55	118
56	121
57	123
58	126
59	128
60	131
61	133
62	136
63	139
64	141
65	144
66	147
67	149
68	152
69	155
70	158
71	160
72	163
73	166
74	169
75	171
76	174
77	177
78	180
79	183
80	186
81	189
82	192
83	195
84	197
85	200
86	203
87	206
88	209
89	212
90	215
91	218
92	222
93	225
94	228
95	231
96	234
97	237
98	240
99	243
100	247
101	250
102	253
103	256
104	259
105	263
106	266
107	269
108	272
109	276
110	279

【図 8】

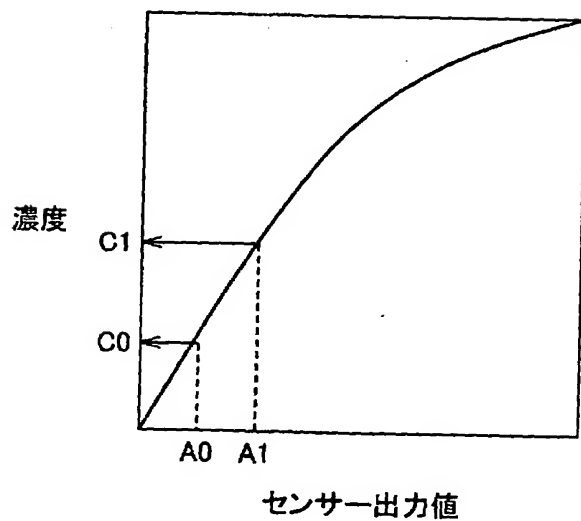
111	282
112	286
113	289
114	292
115	296
116	299
117	302
118	306
119	309
120	313
121	316
122	319
123	323
124	326
125	330
126	333
127	337
128	340
129	344
130	347
131	351
132	354
133	358
134	362
135	365
136	369
137	372
138	376
139	379
140	383
141	387
142	390
143	394
144	398
145	401
146	405
147	409
148	412
149	416
150	420
151	424
152	427
153	431
154	435
155	439
156	442
157	446
158	450
159	454
160	458
161	461
162	465
163	469
164	473
165	477
166	481

167	484
168	488
169	492
170	496
171	500
172	504
173	508
174	512
175	516
176	519
177	523
178	527
179	531
180	535
181	539
182	543
183	547
184	551
185	555
186	559
187	563
188	567
189	571
190	575
191	579
192	583
193	587
194	591
195	595
196	599
197	603
198	607
199	611
200	615
201	619
202	624
203	628
204	632
205	636
206	640
207	644
208	648
209	652
210	656
211	660
212	664
213	669
214	673
215	677
216	681
217	685
218	689
219	693
220	697
221	702
222	706

【図 9】

223	710
224	714
225	718
226	722
227	726
228	731
229	735
230	739
231	743
232	747
233	751
234	756
235	760
236	764
237	768
238	772
239	776
240	781
241	785
242	789
243	793
244	797
245	801
246	806
247	810
248	814
249	818
250	822
251	827
252	850
253	900
254	1000
255	1100
256	1152

【図 10】

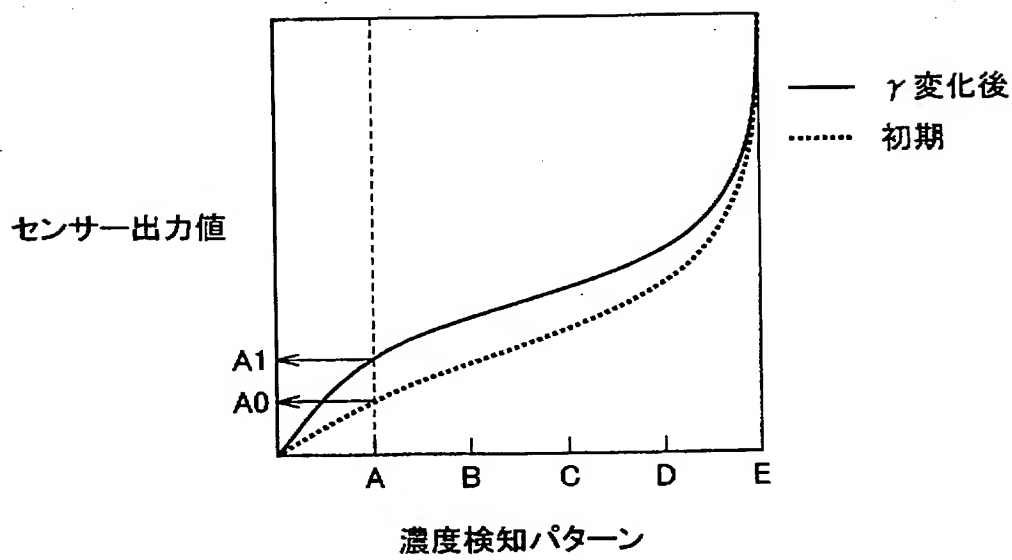


【図 1 1】

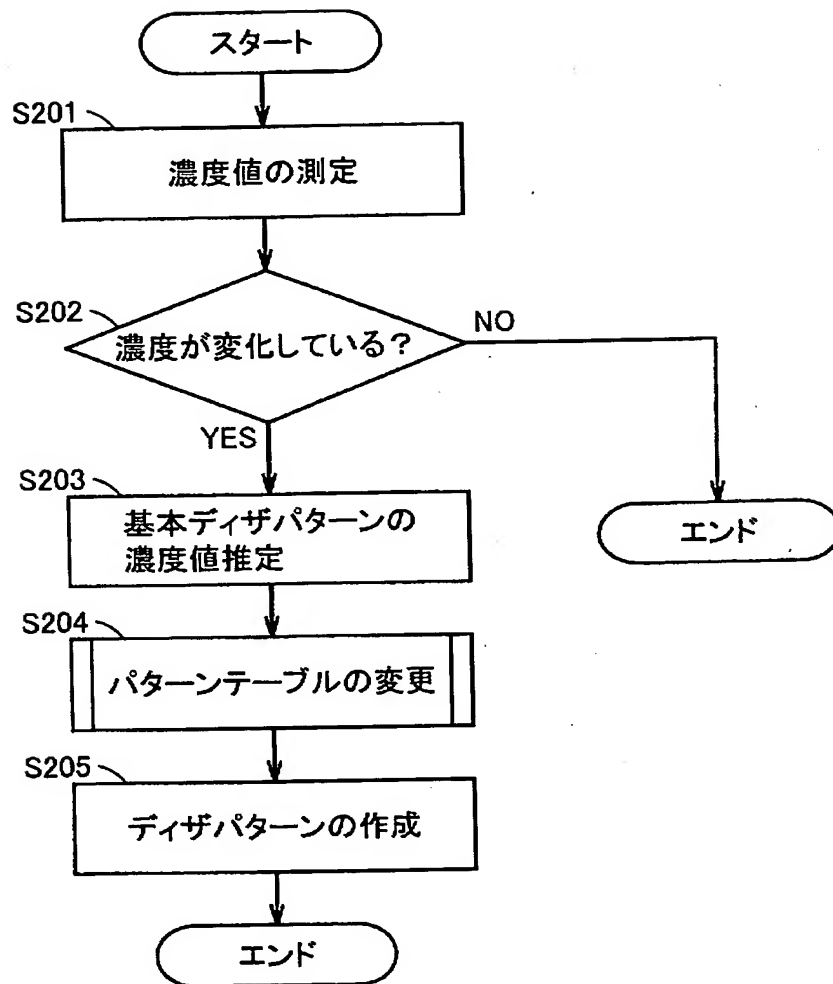
濃度検知パターン

濃度検知 パターン	基本ディザ パターン
A	80
B	200
C	500
D	800
E	1153

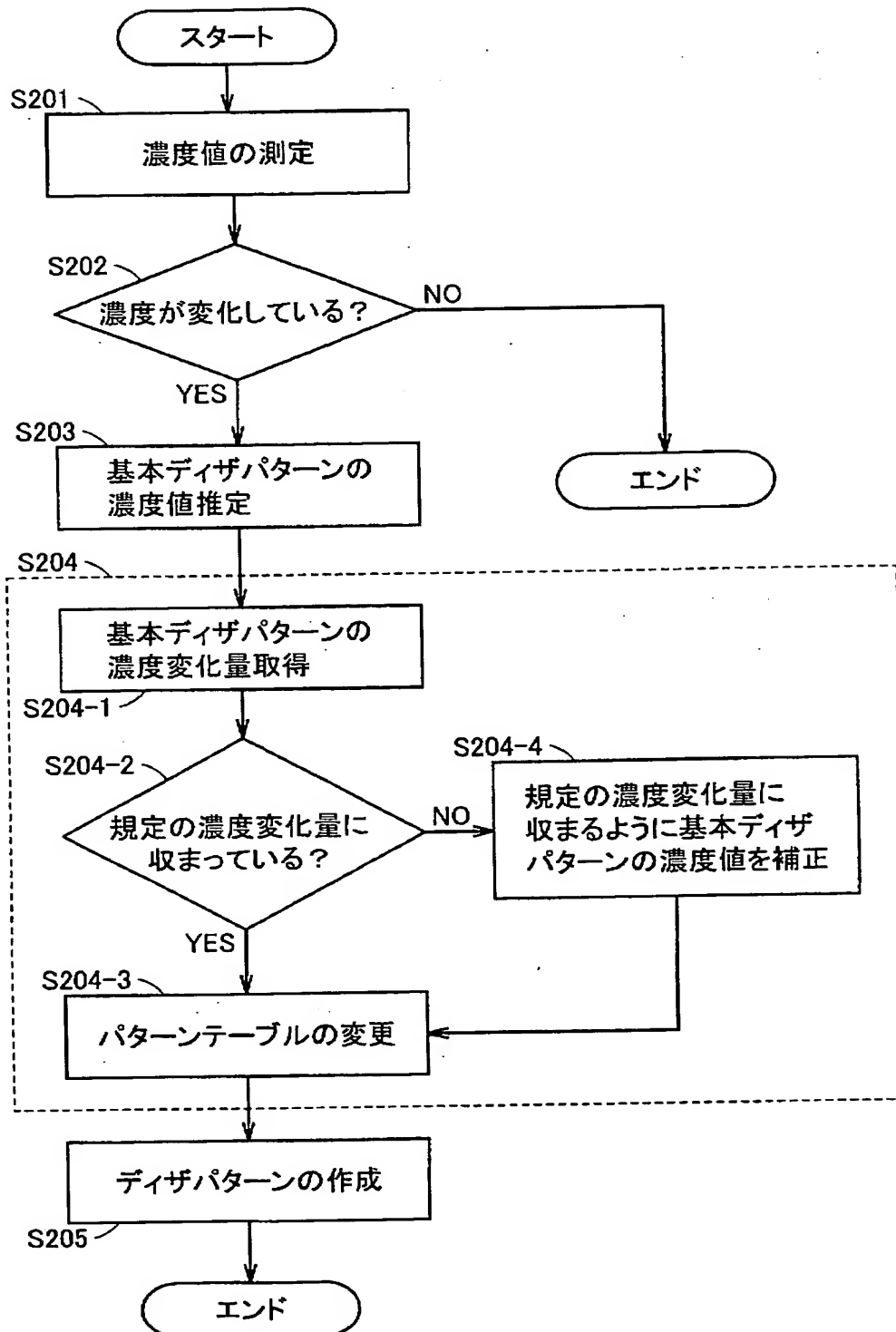
【図 1 2】



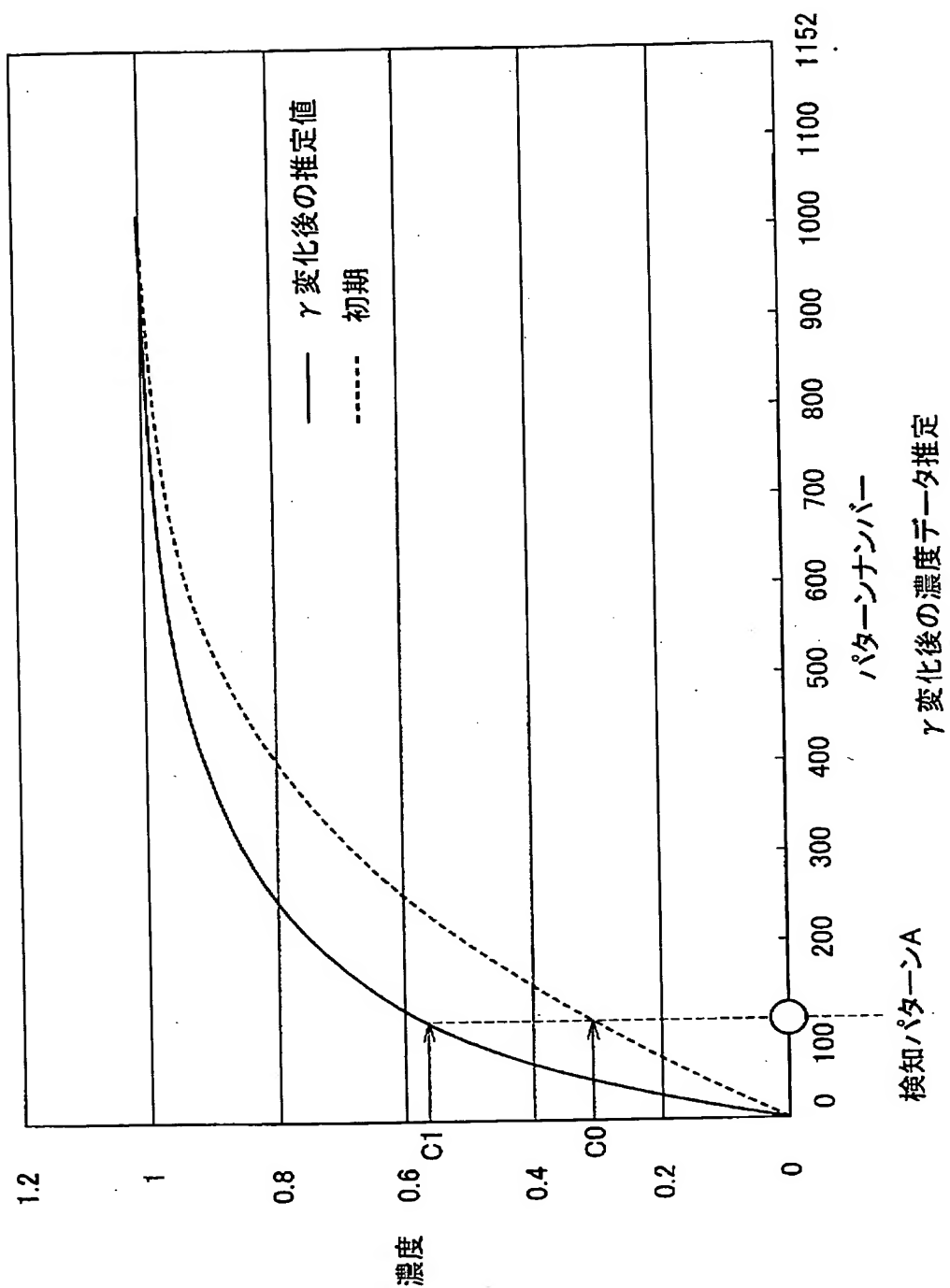
【図 13】



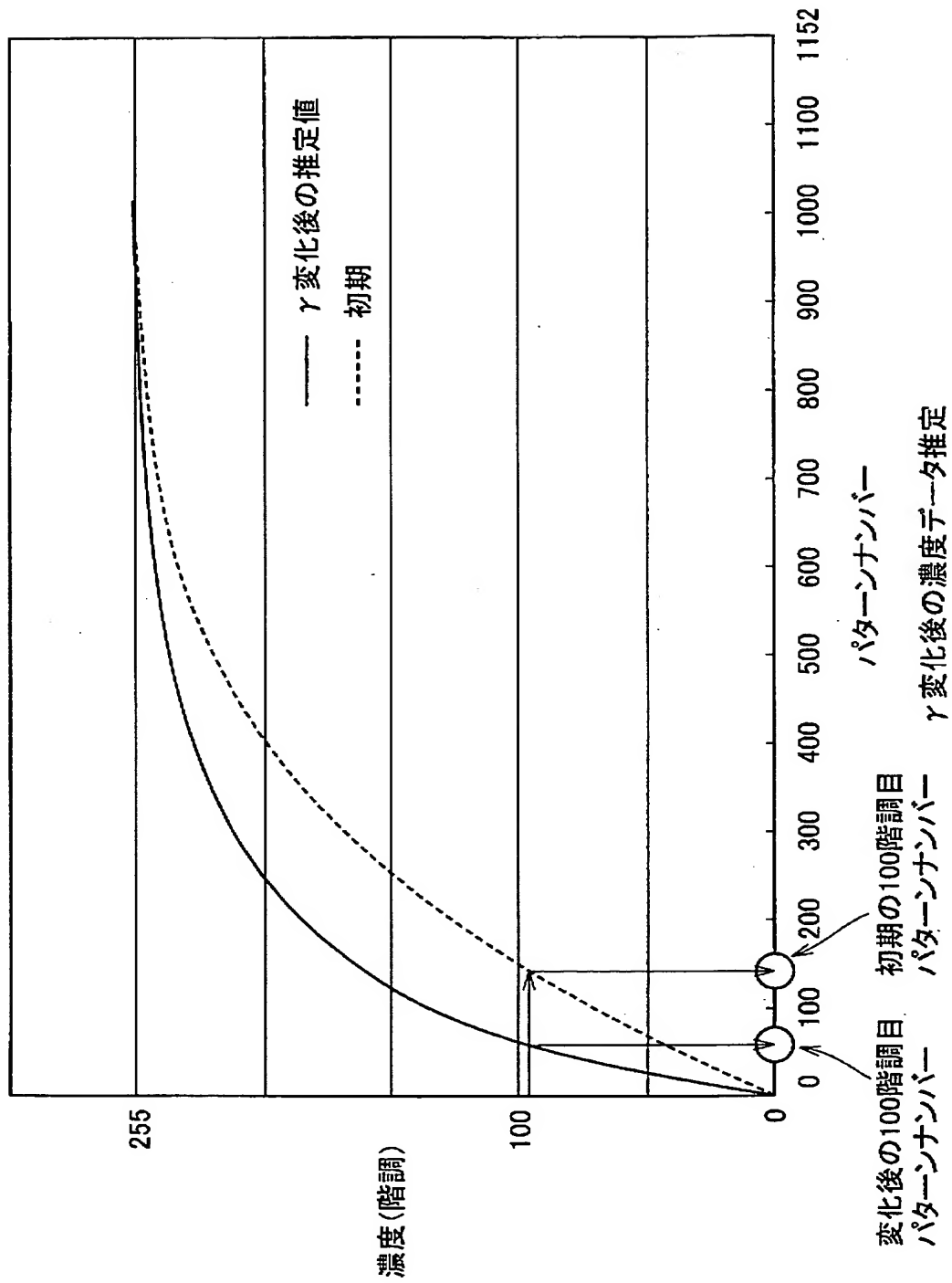
【図 14】



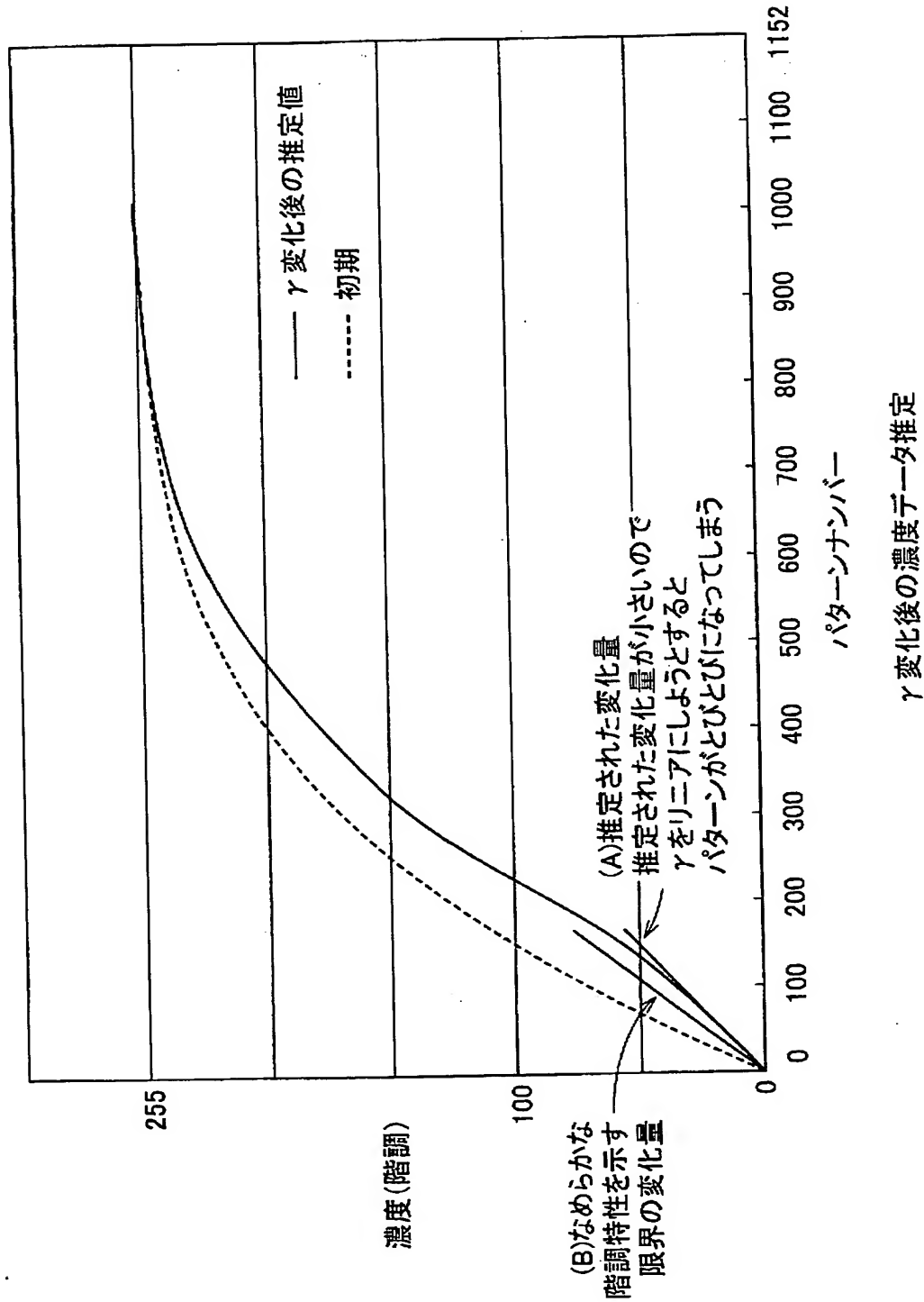
【図 15】



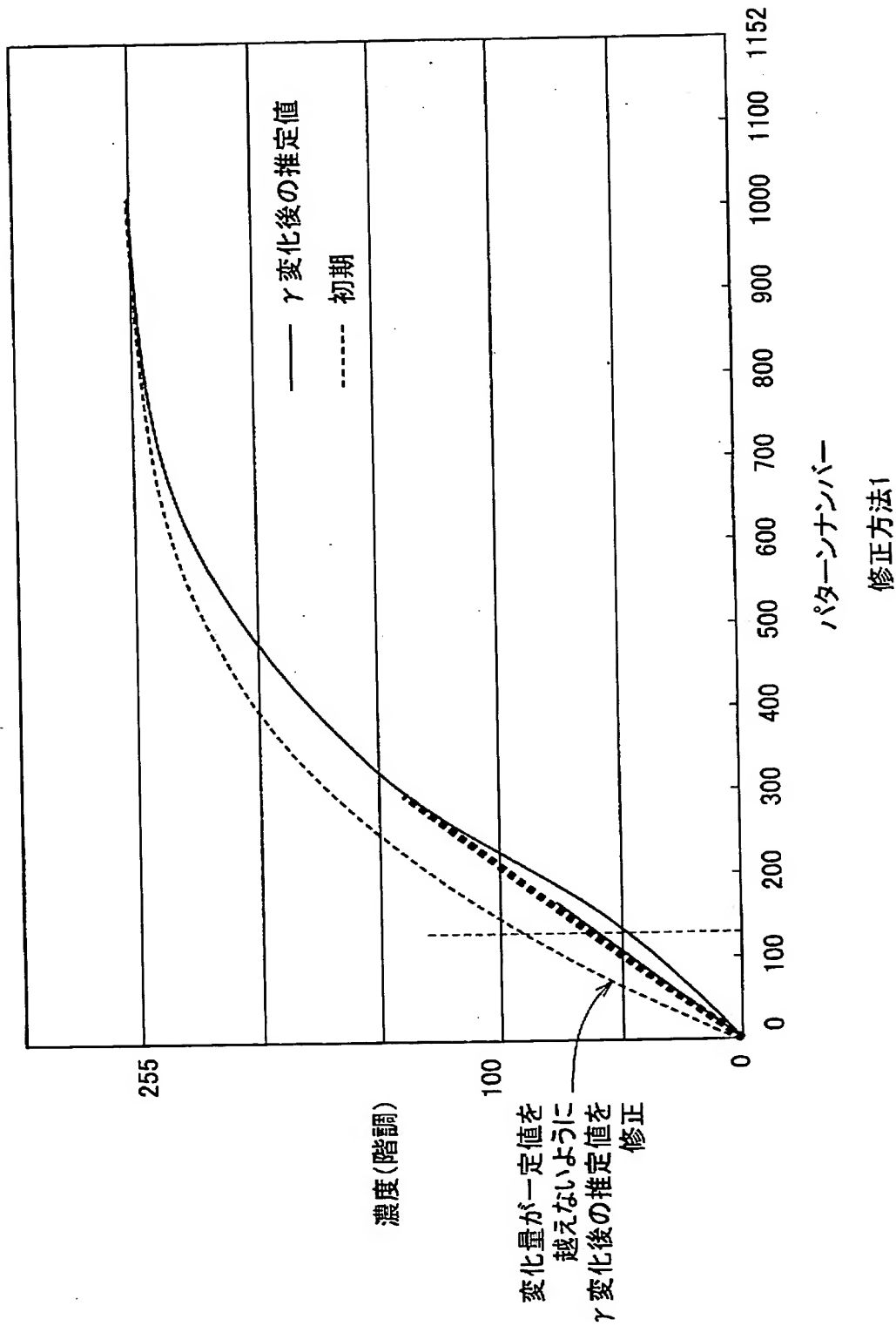
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【図 19】

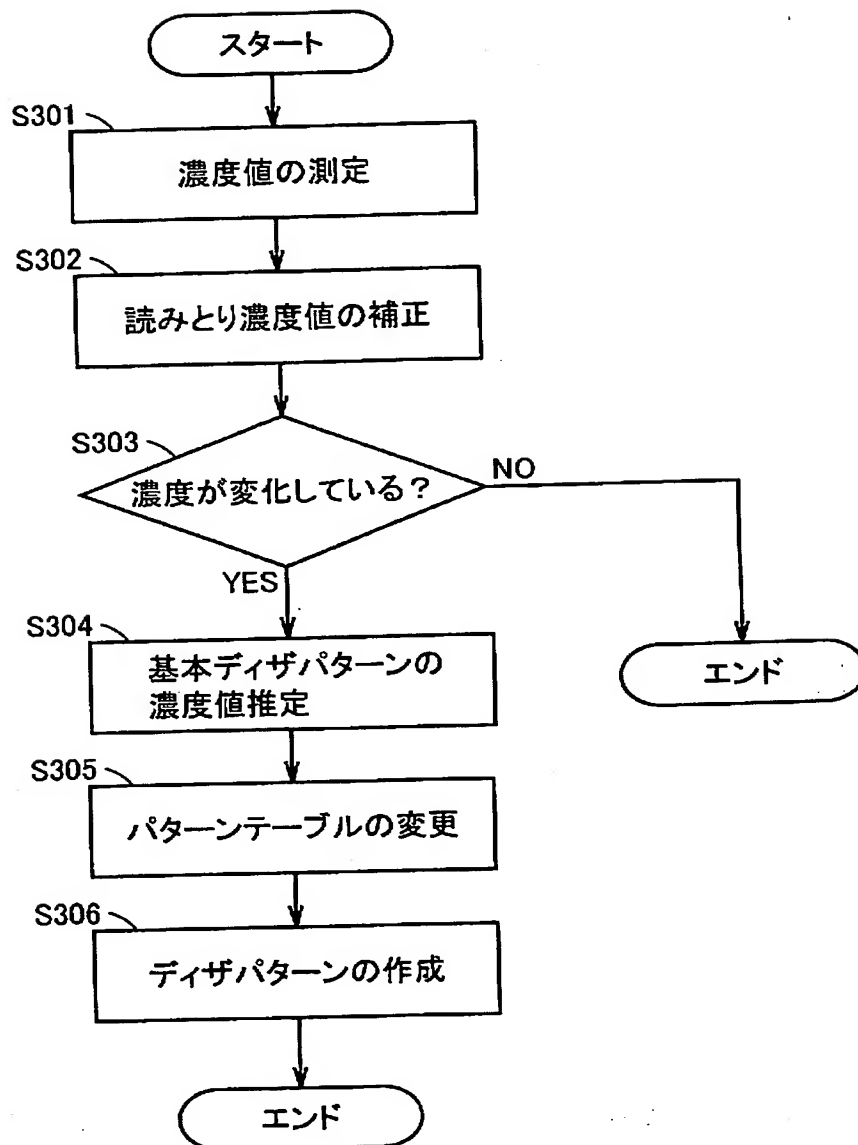
階調	ディザパターン閾値	階調	ディザパターン閾値
1	0	1	0
2	5	2	3
3	13	3	5
4	14	4	8
5	16	5	10
6	17	6	12
7	19	7	14
8	21	8	16
9	22	9	18
10	24	10	20
11	26	11	22
12	27	12	24
13	29	13	26
14	31	14	28
15	32	15	30
16	34	16	32
17	36	17	34
18	38	18	36
19	40	19	38
20	41	20	40

パターンの変化による濃度変化が
急激な場合

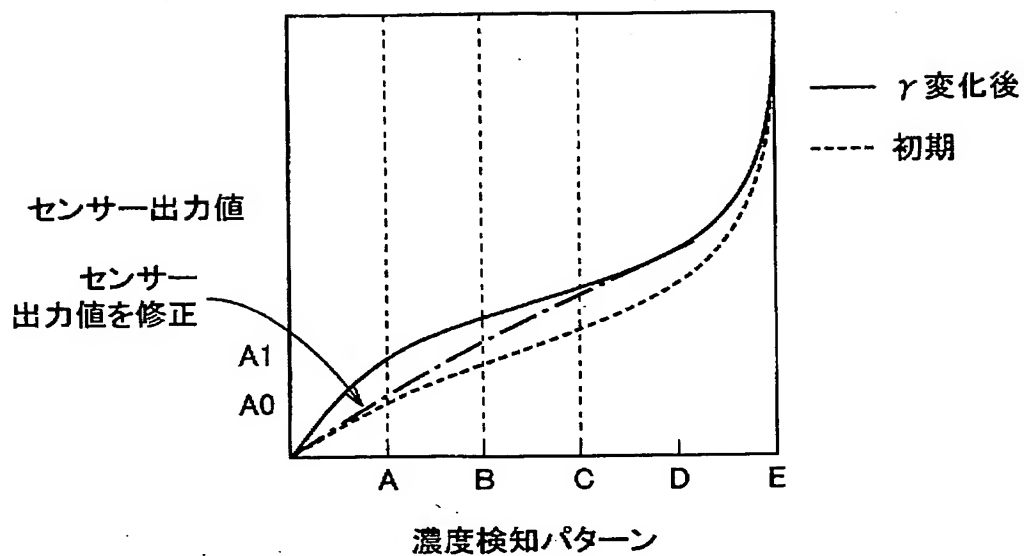
修正後

修正されたパターンテーブル

【図 20】



【図 21】

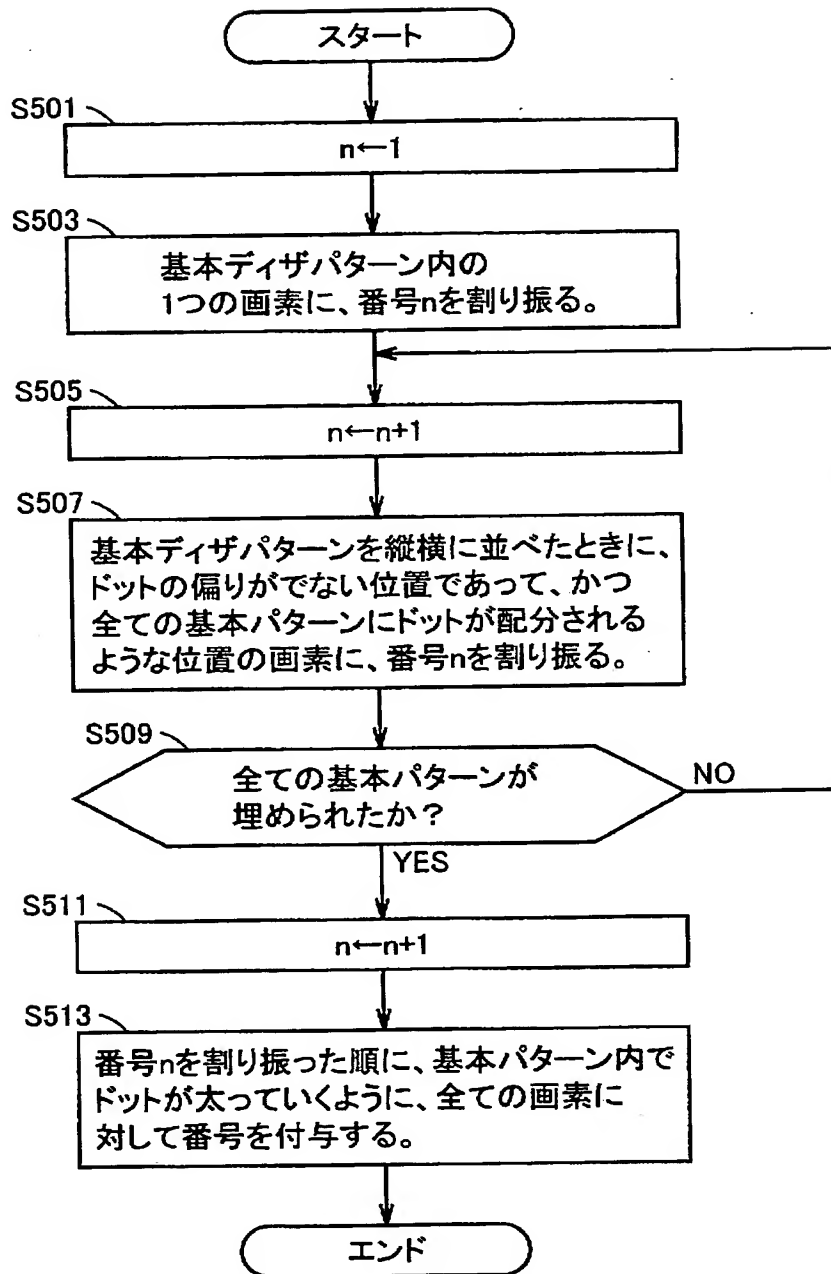


【図 22】

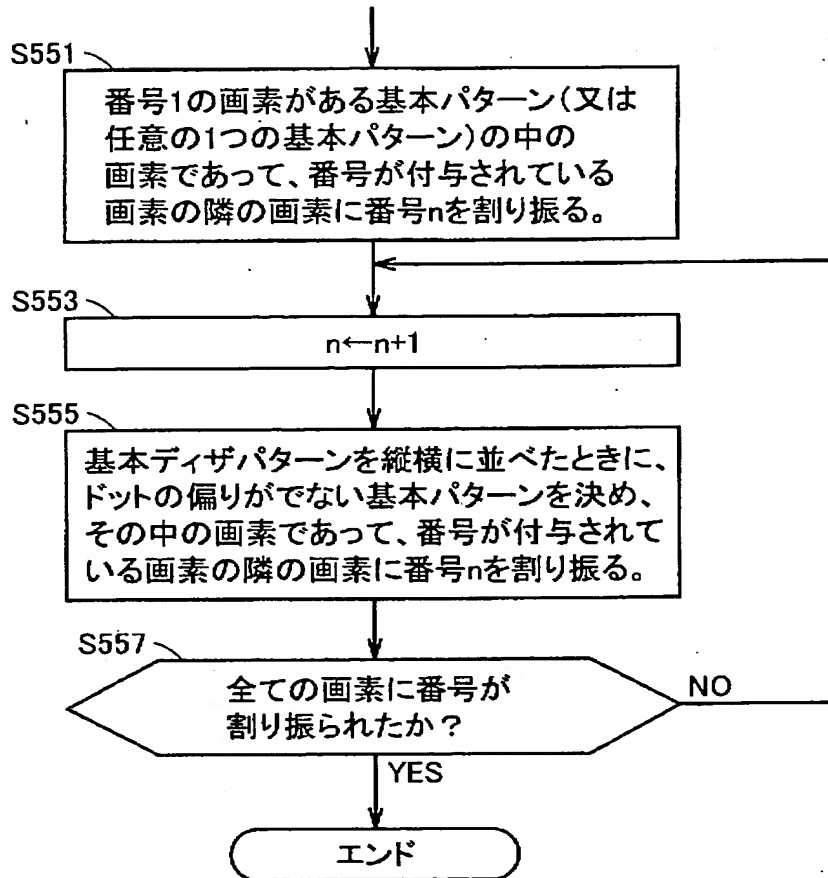
濃度検知パターン	初期センサー出力値	γ 変化後センサー出力値	修正値
A	A0	A1	$(A1-A0) \times 0.2$
B	B0	B1	$(B1-B0) \times 0.5$
C	C0	C1	$(C1-C0) \times 0.8$

修正方法2

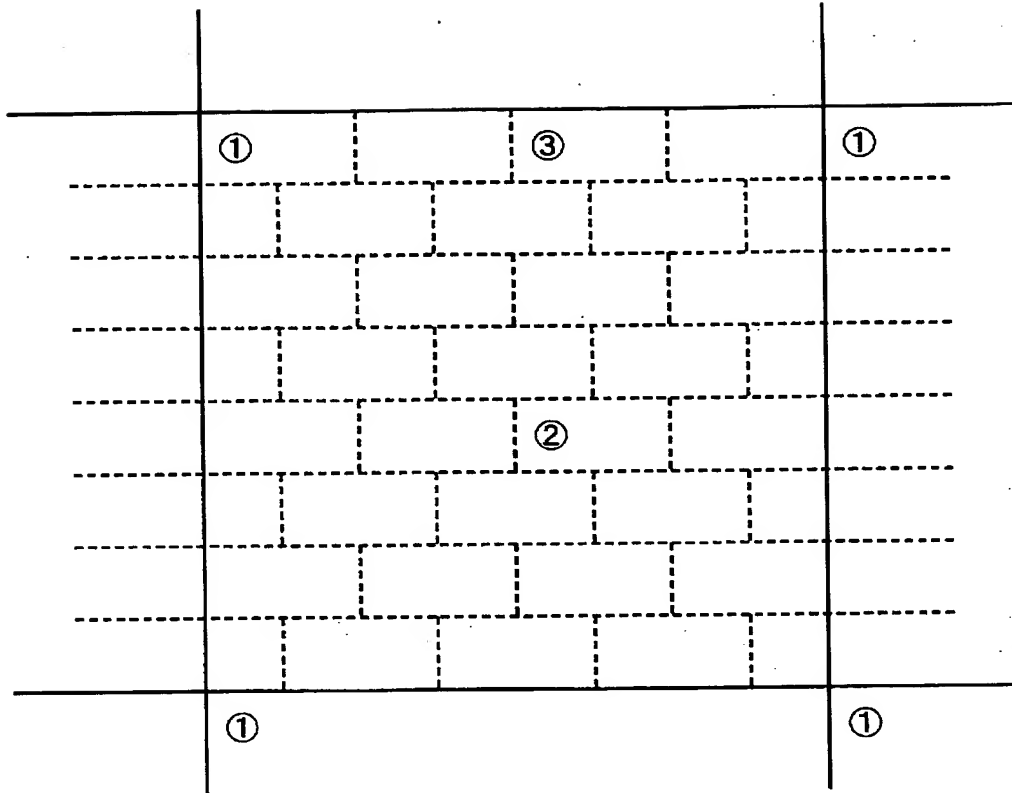
【図 23】



【図 24】



【図 25】

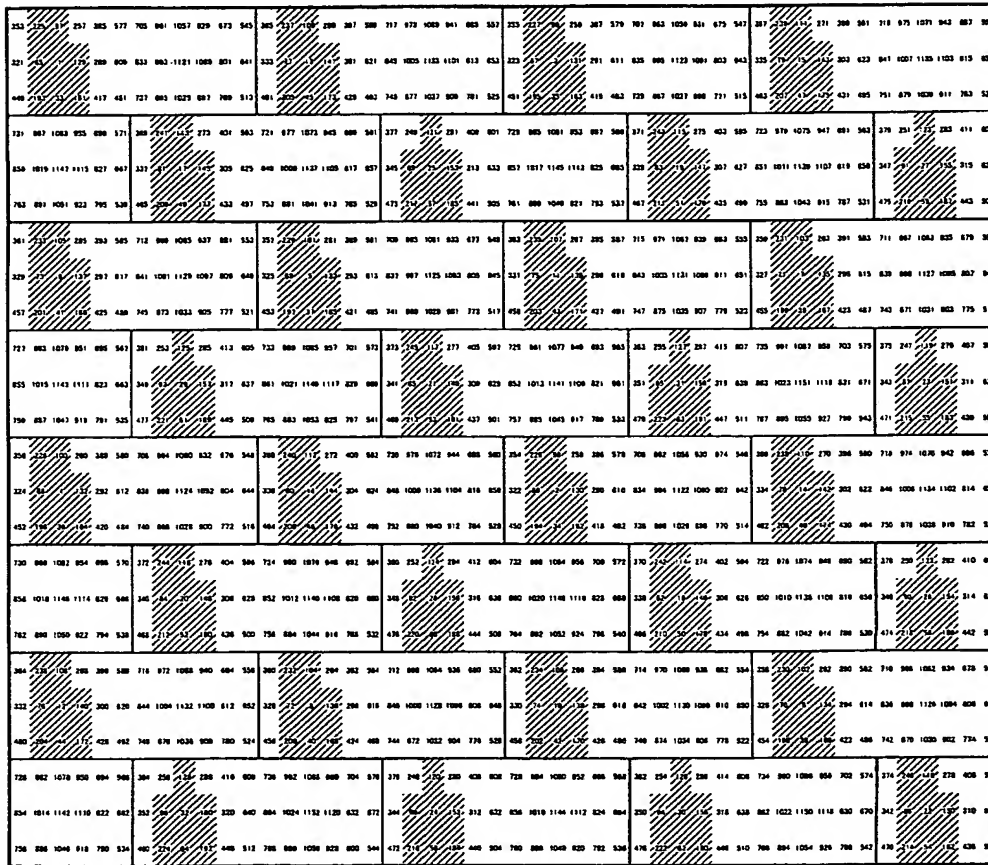


【图 26】

[illegible]

【図 27】

100階調目のパターン。256階調のパターンテーブルより閾値が247より小さいドットをONする



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 良好に画像を再現することができる画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムを提供する。

【解決手段】 基本ディザパターンは、複数の基本パターンから構成される。一つの基本パターンは複数の画素を含む。1つの基本パターン内の1つの画素に、ディザマトリクスにおけるドットを点灯させる順序を示す番号として、1を割振る（S 5 0 3）。基本ディザパターンを縦横に並べたときに、番号を割振った全ての画素から遠い位置を選択し、その位置の画素に次の番号を割振り、これを繰り返す（S 5 0 7, 5 0 9）。番号が割振られていない基本パターンがなくなると、基本パターン内において、ドット集中型のディザマトリクスとなるようにドットを点灯させる順序を示す番号を割振ってゆく（S 5 1 3）。

【選択図】 図 2 3

特願 2003-125670

出願人履歴情報

識別番号

[000006079]

1. 変更年月日

[変更理由]

住 所

氏 名

1990年 8月27日

新規登録

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタカメラ株式会社

2. 変更年月日

[変更理由]

住 所

氏 名

1994年 7月20日

名称変更

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
ミノルタ株式会社